

明 細 書

発明の名称：乳化組成物

技術分野

[0001] 本発明は、乳化組成物、食品、乳化組成物の製造方法、食品の製造方法、ならびに、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、水産加工食品、ベーカリー食品、チルドデザート、麺類等の様々な加工食品において、食品の食感や品質等を改良する目的で、卵白が幅広く使用されている。中でも、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、水産加工食品では、食品の弾力性を向上させ食感を改良する目的や、食材同士を結着させる目的等で卵白が一般的に使用されている。しかしながら、卵がアレルギー原料となることや、卵白の価格高騰、供給不安定等が課題となっている。

[0003] さらに、近年、健康に対する関心や、環境問題に対する関心の高まり等により、動物性食品を摂取しないビーガン食が普及し始めている。ビーガン食は主に大豆を主成分とするタンパク素材が使用されており、タンパク素材同士を結着させることが商品設計上、重要である。しかしながら、卵白は動物由来原料であるため、ビーガン食を製造する際に使用できない。そこで、卵白代替品について、種々検討されている。

[0004] 例えば、特許文献1には、膨潤抑制澱粉及び小麦蛋白を麺類に添加した場合に、麺類に卵白様の食感を付与でき、卵白代替品として使用できることが開示されている。また、特許文献2には、熱凝固性タンパク質及び澱粉を含む凝固卵白様組成物を、ゆで卵の卵白部の様な食感を有する凝固卵白代替品として使用できることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-67336号公報

特許文献2：特開2004-147536号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来報告されている卵白代替品において、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、水産加工食品等の食品に卵白様の結着性を付与することや、弾力性を付与することについて十分な報告はなされておらず、さらなる技術の開発が求められている。

[0007] そこで、本発明は、卵白代替品を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、鋭意研究の結果、メチルセルロース、所定の澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含有する乳化組成物により、卵白代替機能を有する乳化組成物とすることができ、たとえば、食品に卵白様の良好な結着性や弾力性を付与できることを見出し、本発明を完成させた。

[0009] すなわち、本発明によれば、以下の乳化組成物、食品、乳化組成物の製造方法、食品の製造方法、ならびに、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法が提供される。

[1] メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含有する乳化組成物であって、

前記乳化素材が、タンパク質を含み、

前記澱粉素材が、以下の成分(A)および成分(B)からなる群から選ばれる1種または2種である、乳化組成物。

成分(A)：以下の条件(1)～(4)を満たす粉粒状物

(1) 澱粉含量が75質量%以上

(2) アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下

(3) 25℃における冷水膨潤度が5以上20以下

(4) 目開き 3.35 mm の篩の篩下かつ目開き 0.038 mm の篩の篩上の画分の含有量が 60 質量%以上 100 質量%以下

成分 (B) : 原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される 1 種または 2 種以上である澱粉素材

[2] 当該乳化組成物が卵白代替機能を有するものである、[1] に記載の乳化組成物。

[3] 当該乳化組成物が、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与するためのものである、[1] または [2] に記載の乳化組成物。

[4] 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05 以上 5 以下である、[1] ~ [3] のいずれか 1 つに記載の乳化組成物。

[5] 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1 以上 40 以下である、[1] ~ [4] のいずれか 1 つに記載の乳化組成物。

[6] 前記澱粉素材が、前記成分 (A) である、[1] ~ [5] のいずれか 1 つに記載の乳化組成物。

[7] [1] ~ [6] のいずれか 1 つに記載の乳化組成物を含む、食品。

[8] 当該食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる 1 種である、[7] に記載の食品。

[9] メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含む乳化組成物の製造方法であって、

前記メチルセルロース、前記澱粉素材、前記食用油脂および前記乳化素材を混合して乳化物を得る工程を含み、

前記乳化素材が、タンパク質を含み、

前記澱粉素材が、以下の成分 (A) および成分 (B) からなる群から選ばれる 1 種または 2 種である、乳化組成物の製造方法。

成分 (A) : 以下の条件 (1) ~ (4) を満たす粉粒状物

- (1) 澱粉含量が75質量%以上
- (2) アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下
- (3) 25℃における冷水膨潤度が5以上20以下
- (4) 目開き3.35mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の画分の含有量が60質量%以上100質量%以下

成分(B)：原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である澱粉素材

[10] 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05以上5以下である、[9]に記載の乳化組成物の製造方法。

[11] 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1以上40以下である、[9]または[10]に記載の乳化組成物の製造方法。

[12] 前記澱粉素材が、前記成分(A)である、[9]～[11]のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法。

[13] [9]～[12]のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法により乳化組成物を得る工程、および

前記乳化組成物を含む材料を調製して食品を得る工程、
を含む、食品の製造方法。

[14] 前記食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる1種である、[13]に記載の食品の製造方法。

[15] [1]～[6]のいずれか1つに記載の乳化組成物、または[9]～[12]のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法により得られた乳化組成物を用いることを含む、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、卵白代替品を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について説明する。なお、数値範囲の「～」は、断りがなければ、以上から以下を表し、両端の数値をいずれも含む。また、本実施形態において、組成物は、各成分を単独でまたは2種以上組み合わせることで含むことができる。

[0012] (乳化組成物)

本実施形態において、乳化組成物は、メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含有する乳化物である。乳化素材は、タンパク質を含み、澱粉素材は、以下の成分(A)および成分(B)からなる群から選ばれる1種または2種である。

成分(A)：以下の条件(1)～(4)を満たす粉粒状物

(1) 澱粉含量が75質量%以上

(2) アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下

(3) 25℃における冷水膨潤度が5以上20以下

(4) 目開き3.35mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の画分の含有量が60質量%以上100質量%以下

成分(B)：原料澱粉がコーンスターチ、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である澱粉素材

乳化組成物は、具体的には、水分をさらに含む。

以下、乳化組成物に含まれる各成分について説明する。

[0013] (メチルセルロース)

メチルセルロースは、セルロースの水酸基の水素原子の一部がメトキシ基に置換されたものである。前記メチルセルロースの水酸基の水素原子の置換度(セルロースの水酸基の水素原子がメトキシ基に置換された割合)として

は、制限はなく、何れのものを選択してもよい。メチルセルロース中のメトキシ基含量は、たとえば15～45%程度とすることができる。

- [0014] 乳化組成物中のメチルセルロースの含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、乳化組成物全体に対して好ましくは1.2質量%以上であり、より好ましくは1.5質量%以上、さらに好ましくは2.0質量%以上、さらにより好ましくは2.5質量%以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中のメチルセルロースの含有量は、乳化組成物全体に対して好ましくは2.5質量%以下であり、より好ましくは2.0質量%以下、さらに好ましくは1.2質量%以下、さらにより好ましくは7質量%以下である。

- [0015] (澱粉素材)

澱粉素材は、以下の成分(A)および成分(B)からなる群から選択される1種または2種以上である。

- [0016] (成分(A))

成分(A)は、条件(1)～(4)を満たす粉粒状物である。

条件(1)に関し、成分(A)は、乳化組成物を安定なものとする観点から、成分(A)全体に対して澱粉を75質量%以上含み、好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは85質量%以上含む。

また、成分(A)中の澱粉の含有量の上限に制限はなく、成分(A)全体に対して100質量%以下であるが、組成物の性状等に応じて99.5質量%以下、99質量%以下等としてもよい。

- [0017] 成分(A)において、澱粉は、たとえば食品用の澱粉であり、各種由来のものをを用いることができる。たとえば、澱粉として、とうもろこし澱粉、馬鈴薯澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、コメ澱粉、豆澱粉などの澱粉；およびこれらの澱粉を化学的、物理的または酵素的に加工した加工澱粉などから、1種以上を適宜選ぶことができる。

乳化組成物を安定なものとする観点から、澱粉は、好ましくはタピオカ澱

粉、とうもろこし澱粉、コメ澱粉、豆澱粉から選ばれる1種または2種以上であり、より好ましくは、タピオカ澱粉、とうもろこし澱粉、豆澱粉から選ばれる1種または2種以上である。

同様の観点から、澱粉の由来原料は、好ましくはキャッサバ、とうもろこし、コメおよび豆からなる群から選ばれる1種または2種以上である。

[0018] 条件(2)に関し、成分(A)は、具体的には、低分子化澱粉と、他の澱粉とを含む。まず、低分子化澱粉について説明する。

低分子化澱粉の原料澱粉中のアミロース含量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、5質量%以上であり、好ましくは12質量%以上、より好ましくは22質量%以上、さらに好ましくは40質量%以上、さらにより好ましくは45質量%以上、よりいっそう好ましくは55質量%以上、さらにまた好ましくは65質量%以上である。なお、低分子化澱粉の原料澱粉中のアミロース含量の上限に制限はなく、100質量%以下であり、好ましくは90質量%以下、より好ましくは80質量%以下である。

[0019] 低分子化澱粉の原料であるアミロース含量5質量%以上の澱粉として、ハイアミロースコーンスターチ、コーンスターチ等のとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、甘藷澱粉、馬鈴薯澱粉、小麦澱粉、ハイアミロース小麦澱粉、米澱粉、豆澱粉および、これらの原料を化学的、物理的または酵素的に加工した加工澱粉からなる群から選択される1種または2種以上を用いることができる。乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、アミロース含量5質量%以上の澱粉は、ハイアミロースコーンスターチ、コーンスターチ、タピオカ澱粉および、豆澱粉から選択される1種または2種以上であり、より好ましくはハイアミロースコーンスターチである。ハイアミロースコーンスターチとしては、たとえばアミロース含量40質量%以上のものが入手可能である。アミロース含量5質量%以上の澱粉は、より好ましくはアミロース含量が40質量%以上のコーンスターチである。

[0020] 成分(A)中の低分子化澱粉の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、3質量%以上であり、好ましくは8質量%以上、より好ましくは

13質量%以上である。

同様の観点から、成分（A）中の低分子化澱粉の含有量は、45質量%以下であり、好ましくは35質量%以下、より好ましくは25質量%以下である。

[0021] 低分子化澱粉のピーク分子量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、 3×10^3 以上であり、好ましくは 8×10^3 以上である。

同様の観点から、低分子化澱粉のピーク分子量は、 5×10^4 以下であり、好ましくは 3×10^4 以下であり、より好ましくは 1.5×10^4 以下である。なお、低分子化澱粉のピーク分子量の測定方法については、実施例の項に記載する。

[0022] ここで、低分子化澱粉は、その製造安定性に優れる観点から、好ましくは、酸処理澱粉、酸化処理澱粉および酵素処理澱粉からなる群から選択される1種または2種以上であり、より好ましくは酸処理澱粉である。

[0023] 酸処理澱粉を得る際の酸処理の条件は問わないが、たとえば、以下のよう

に処理することができる。

まず、原料であるアミロース含量5質量%以上の澱粉と水を反応装置に投入した後、さらに酸を投入する。あるいは水に無機酸をあらかじめ溶解させた酸水と原料の澱粉を反応装置に投入する。酸処理をより安定的におこなう観点からは、反応中の澱粉の全量が水相内に均質に分散した状態、またはスラリー化した状態にあることが望ましい。そのためには、酸処理をおこなう上での澱粉スラリーの濃度を、たとえば10質量%以上50質量%以下、好ましくは20質量%以上40質量%以下の範囲になるように調整する。スラリー濃度が高すぎると、スラリー粘度が上昇し、均一なスラリーの攪拌が難しくなる場合がある。

[0024] 酸処理に用いられる酸として、具体的には塩酸、硫酸、硝酸などの無機酸が挙げられ、種類、純度などを問わず利用できる。

[0025] 酸処理反応条件については、たとえば酸処理時の無機酸濃度は、酸処理澱粉を安定的に得る観点から、0.05規定度（N）以上4N以下が好ましく

、0.1 N以上4 N以下がより好ましく、0.2 N以上3 N以下がさらに好ましい。また、同様の観点から、反応温度は、30℃以上70℃以下が好ましく、35℃以上70℃以下がより好ましく、35℃以上65℃以下がさらに好ましく、反応時間は、同様の観点から、0.5時間以上120時間以下が好ましく、1時間以上72時間以下がより好ましく、1時間以上48時間以下がさらに好ましい。

[0026] 成分（A）中の低分子化澱粉以外の澱粉としては、たとえば前述した澱粉の中から選択して使用することができる。好ましくは、成分（A）中の低分子化澱粉以外の澱粉は、コーンスターチ、小麦澱粉、馬鈴薯澱粉、タピオカ澱粉、豆澱粉およびこれらの加工澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である。

[0027] 条件（3）に関し、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、成分（A）の25℃における冷水膨潤度は5以上であり、好ましくは6以上であり、さらに好ましくは6.5以上である。

また、同様の観点から、成分（A）の25℃における冷水膨潤度は40以下であり、好ましくは35以下、より好ましくは20以下、さらに好ましくは17以下、さらにより好ましくは13以下、よりいっそう好ましくは12以下である。

ここで、成分（A）の冷水膨潤度の測定方法については、実施例の項に記載する。

[0028] 条件（4）に関し、成分（A）中の目開き3.35 mmの篩の篩下かつ目開き0.038 mmの篩の篩上の画分の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、成分（A）全体に対して60質量%以上であり、好ましくは70質量%以上、より好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上、さらにより好ましくは95質量%以上である。

同様の観点から、成分（A）中の目開き3.35 mmの篩の篩下かつ目開き0.038 mmの篩の篩上の画分の含有量は、成分（A）全体に対して100質量%以下である。

[0029] 成分（A）中の目開き0.5mmの篩の篩下かつ目開き0.075mmの篩の篩上の画分の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、好ましくは20質量%以上であり、より好ましくは30質量%以上、さらに好ましくは40質量%以上、さらにより好ましくは50質量%以上、よりいっそう好ましくは60質量%以上であり、また、たとえば100質量%以下であり、好ましくは90質量%以下である。

[0030] 成分（A）中の目開き0.25mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の画分の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上の観点から、好ましくは10質量%以上であり、より好ましくは15質量%以上、さらに好ましくは20質量%以上、さらにより好ましくは25質量%以上、よりいっそう好ましくは30質量%以上であり、また、たとえば100質量%以下であり、好ましくは70質量%以下、より好ましくは50質量%以下である。

[0031] （成分（B））

成分（B）は、原料澱粉として、コーンスターチ、ワキシーコーンスターチ、ハイアミロースコーンスターチ等のとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上を用いる澱粉素材である。成分（B）は、成分（A）以外の澱粉素材である。成分（B）は、上記原料澱粉自体であってもよい。また、成分（B）には、これらの原料澱粉を化学的、物理的または酵素的に加工した加工澱粉も含まれる。このような化学的処理としては、例えば、酸処理、アルカリ処理、酸化処理、アセチル化等のエステル化処理、ヒドロキシプロピル化等のエーテル化処理、架橋処理等、物理的処理としては、例えば、油脂加工処理、加熱処理、 α 化処理、湿熱処理、ボールミル処理、微粉碎処理等が挙げられる。このような処理は、1種の処理が単独で施されていてもよく、また2種以上の処理が組み合わされて施されていてもよい。加工澱粉に施された加工処理は、好ましくはリン酸架橋処理、 α 化アセチル化処理、アセチル化処理または油脂加工処理である。ここで、油脂加工処理とは、具体的には、原料澱粉と、食用油脂および食用油脂類縁物質からなる群から選択される1種ま

たは2種以上との混合物を加熱処理することをいう。成分（B）の原料澱粉は、好ましくはタピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である。

[0032] 乳化組成物中の澱粉素材の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、乳化組成物全体に対して好ましくは0.5質量%以上であり、より好ましくは1質量%以上、さらに好ましくは1.2質量%以上、さらにより好ましくは1.6質量%以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の澱粉素材の含有量は、乳化組成物全体に対して好ましくは20質量%以下であり、より好ましくは12質量%以下、さらに好ましくは7質量%以下、さらにより好ましくは4質量%以下である。

[0033] 乳化組成物中の澱粉素材の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースに対する質量比で好ましくは0.05以上であり、より好ましくは0.1以上、さらに好ましくは0.3以上、さらにより好ましくは0.4以上、よりいっそう好ましくは0.5以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の澱粉素材の含有量は、メチルセルロースに対する質量比で好ましくは5以下であり、より好ましくは3以下、さらに好ましくは2以下、さらにより好ましくは1.5以下であり、よりいっそう好ましくは1.3以下である。

[0034] （食用油脂）

食用油脂の具体例として、大豆油、菜種油、パーム油、コーン油、オリーブ油、ゴマ油、えごま油、紅花油、ひまわり油、綿実油、こめ油、落花生油、カカオ脂、パーム核油、ヤシ油などの植物油脂；牛脂、豚脂、乳脂、鶏油、魚油等の動物油脂；中鎖脂肪酸トリグリセリドなどの合成油脂などが挙げられる。また、これらを分別、水素添加、エステル交換等を施した加工油脂が挙げられる。

[0035] 食用油脂は、好ましくは菜種油、大豆油、オリーブ油、およびこれらを分別、水素添加、エステル交換等を施した加工油脂からなる群から選択される1種または2種以上である。

[0036] また、これら食用油脂は野菜等の風味付与剤で油脂を処理したもの、フレーバー等の香料や、調味料、天然素材等で油脂に風味付けを行ったものでもよい。さらに、通常食用油脂に配合される成分を、発明の効果を損なわない範囲において含有していてもよい。例えば、トコフェロール、アスコルビン酸パルミテート、ローズマリー抽出物、茶抽出物、甘草抽出物等の酸化防止剤；クエン酸やリンゴ酸等の金属キレート剤；ビタミンA、ビタミンD等のビタミン類；シリコーン；香料；乳化剤等である。

[0037] 乳化組成物中の食用油脂の量は、たとえば、乳化組成物中の油脂の含有量が以下の範囲となる量とすることができる。ここで、乳化組成物中の油脂の含有量とは、乳化物を得る工程で配合される食用油脂、および、他の配合成分に含まれる油脂を合算した量（総油脂量）である。

[0038] 乳化組成物中の油脂の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、乳化組成物全体に対して好ましくは3質量%以上であり、より好ましくは5質量%以上、さらに好ましくは8質量%以上、さらにより好ましくは15質量%以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の油脂の含有量は、乳化組成物全体に対して好ましくは50質量%以下であり、より好ましくは40質量%以下、さらに好ましくは30質量%以下、さらにより好ましくは25質量%以下である。

[0039] 乳化組成物中の油脂の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースに対する質量比で好ましくは1以上であり、より好ましくは2以上、さらに好ましくは3以上、さらにより好ましくは4以上、よりいっそう好ましくは5以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の油脂の含有量は、メチルセルロー

スに対する質量比で好ましくは40以下であり、より好ましくは30以下、さらに好ましくは20以下、さらにより好ましくは15以下、よりいっそう好ましくは10以下である。

[0040] 乳化組成物中の油脂の含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースおよび澱粉素材の合計質量に対する質量比で好ましくは0.5以上であり、より好ましくは1以上、さらに好ましくは1.5以上、さらにより好ましくは2以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の油脂の含有量は、メチルセルロースおよび澱粉素材の合計質量に対する質量比で好ましくは19以下であり、より好ましくは17以下、さらに好ましくは15以下、さらにより好ましくは10以下である。

[0041] (乳化素材)

乳化素材は、具体的には、タンパク質である。乳化素材は、これらの成分そのものとして添加されてもよいし、これらの成分を少なくとも1つ含む配合成分の形態で添加されてもよい。

[0042] タンパク質として、植物タンパク質、動物タンパク質等が挙げられる。植物タンパク質としては、グルテン等の小麦タンパク質；豆乳、大豆粉、豆腐中のタンパク質等の大豆タンパク質、とうもろこしタンパク質、エンドウタンパク質、コメタンパク質、ソラマメタンパク質、ヒヨコマメタンパク質、リョクトウタンパク質、チアシードタンパク質等の種子タンパク質等が挙げられる。動物タンパク質としては、ホエータンパク質、カゼイン等の乳タンパク質；血漿タンパク質、血球タンパク質等の血液タンパク質；食肉タンパク質、魚肉タンパク質等の筋肉タンパク質、ゼラチン、コラーゲン等が挙げられる。

タンパク質は、好ましくは大豆タンパク質、エンドウタンパク質および小麦タンパク質からなる群から選択される1種または2種以上である。

[0043] 乳化素材は、好ましくは、豆乳、大豆粉、豆腐、牛乳、生クリーム、脱脂

粉乳、全粉乳、カゼイン、ホエイ、濃縮ホエイ、筋肉タンパク質、エンドウタンパク、ソラマメタンパク、ヒヨコマメタンパク、リョクトウタンパク、小麦グルテン、米粉、コーンフラワー、およびチアシードからなる群から選択される1種または2種以上であり、より好ましくは豆乳、大豆粉、エンドウタンパク、および小麦グルテンからなる群から選択される1種または2種以上である。

[0044] 乳化組成物中の乳化素材の含有量（タンパク質換算量）は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、乳化組成物全体に対して好ましくは0.05質量%以上であり、より好ましくは0.1質量%以上、さらに好ましくは0.2質量%以上、さらにより好ましくは0.3質量%以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の乳化素材の含有量は、乳化組成物全体に対して好ましくは20質量%以下であり、より好ましくは10質量%以下、さらに好ましくは8質量%以下、さらにより好ましくは5質量%以下である。

[0045] 乳化組成物中の乳化素材の含有量（タンパク質換算量）は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースに対する質量比で好ましくは0.02以上であり、より好ましくは0.05以上、さらに好ましくは0.08以上、さらにより好ましくは0.1以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の乳化素材の含有量は、メチルセルロースに対する質量比で好ましくは10以下であり、より好ましくは8以下、さらに好ましくは5以下、さらにより好ましくは3以下である。

[0046] （水分）

乳化組成物中の水分の総含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、乳化組成物全体に対して好ましくは42質量%以上であり、より好ましくは50質量%以上、さらに好ましくは60質量%以上、さらにより好ましくは70質量%以上

である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の水分の総含有量は、乳化組成物全体に対して好ましくは95質量%以下であり、より好ましくは90質量%以下、さらに好ましくは88質量%以下、さらにより好ましくは85質量%以下である。

[0047] 乳化組成物中の水分の総含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースに対する質量比で、好ましくは5以上、より好ましくは10以上、さらに好ましくは15以上、さらにより好ましくは20以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の水分の総含有量は、メチルセルロースに対する質量比で、好ましくは80以下であり、より好ましくは70以下、さらに好ましくは60以下、さらにより好ましくは50以下である。

[0048] 乳化組成物中の水分の総含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、メチルセルロースおよび澱粉素材の合計質量に対する質量比で好ましくは5以上であり、より好ましくは8以上、さらに好ましくは12以上、さらにより好ましくは15以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の水分の総含有量は、メチルセルロースおよび澱粉素材の合計質量に対する質量比で好ましくは50以下であり、より好ましくは40以下、さらに好ましくは30以下、さらにより好ましくは20以下である。

[0049] 乳化組成物中の水分の総含有量は、乳化組成物の乳化安定性向上や食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、食用油脂に対する質量比で好ましくは1以上であり、より好ましくは1.5以上、さらに好ましくは2以上、さらにより好ましくは2.5以上、よりいっそう好ましくは3以上である。

また、同様の観点から、乳化組成物中の水分の総含有量は、食用油脂に対する質量比で好ましくは30以下であり、より好ましくは25以下、さらに

好ましくは20以下、さらにより好ましくは15以下、よりいっそう好ましくは13以下である。

[0050] ここで、乳化組成物の原材料としての水分は、水として加えてもよいし、豆乳等のように水分を含む配合成分として加えてもよい。

ここで、乳化組成物中の水分の総含有量とは、乳化物を得る工程で配合される水、および、他の配合成分に含まれる成分のうち、メチルセルロースおよび澱粉素材以外の成分に含まれる水を合算した量である。

[0051] 乳化組成物には、上述の成分以外の成分を適宜配合してもよい。かかる成分の具体例として、塩化マグネシウムや硫酸マグネシウム等のマグネシウム塩、塩化カリウム等のカリウム塩、塩化カルシウム、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム等のカルシウム塩、塩化ナトリウム（食塩）などのナトリウム塩等の塩類；グルコノデルタラクトン等の凝固剤；および乳糖等の糖類からなる群から選択される1種または2種以上が挙げられる。

[0052] 乳化組成物は、流動性を有するものであってもよいし、固形状であってもよい。また、本実施形態において、乳化組成物の乳化型は、水中油滴型および油中水滴型の何れでもよいが、メチルセルロースの機能をより好適に発揮させる観点から、水中油滴型であることが好ましい。

[0053] （乳化組成物の製造方法）

本実施形態において、乳化組成物の製造方法は、メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含む乳化組成物の製造方法であって、メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を混合して乳化物を得る工程を含む。

乳化素材は、タンパク質を含み、澱粉素材は、以下の成分（A）および成分（B）からなる群から選ばれる1種または2種である。

成分（A）：以下の条件（1）～（4）を満たす粉粒状物

（1）澱粉含量が75質量%以上

（2）アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上5

$\times 10^4$ 以下

(3) 25℃における冷水膨潤度が5以上20以下

(4) 目開き3.35mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の画分の含有量が60質量%以上100質量%以下

成分(B): 原料澱粉がコーンスターチ、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である澱粉素材

[0054] かかる製造方法により乳化組成物を得、これを食品に用いることにより、良好な結着性や弾力性が付与された食品を得ることができる。

[0055] 乳化組成物を得る工程における混合方法は、たとえば、乳化組成物が適用される食品の種類、乳化素材の性状に応じて選択することができる。

具体的には、乳化素材が粉体の場合であれば、メチルセルロース、澱粉素材、乳化素材、食用油脂を均一に懸濁させておき、そこへ水を加え混合する。加える水は氷水であることが好ましい。このときの混合装置がハンドミキサーの場合、30秒～5分、好ましくは1分～3分混合する。混合時の温度はたとえば2～10℃程度とすることができる。

また、乳化素材が液体の場合であれば、メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂を均一に懸濁させておき、そこへ液体の乳化素材を加えて前述と同様に混合することで調製することができる。

但し、攪拌速度や攪拌羽根の形状、攪拌容器形状や各原料の仕込み重量によっても最適な乳化条件は異なるため、前述の方法に限定されるものではない。

[0056] また、乳化組成物を得る工程の後、冷凍保管および冷蔵保管からなる群から選ばれる1種または2種の工程をさらに含んでもよい。

冷凍における保管温度は、たとえば-100℃以上0℃未満とすることができる。冷蔵における保管温度は、たとえば0℃以上15℃以下とすることができる。

[0057] 本実施形態において得られる乳化組成物は、たとえば、卵白代替機能を有

するものである。また、本実施形態において得られる乳化組成物を用いることにより、たとえば、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与することができる。

[0058] (食品)

本実施形態において得られる乳化組成物は、適宜食品に用いることができる。食品の具体例として、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、水産加工食品、ベーカリー食品、チルドデザート、麺類、卵様加工食品等が挙げられる。食品として、好ましくは、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、水産加工食品が挙げられる。

[0059] (畜肉加工食品、畜肉様加工食品)

本実施形態において得られる乳化組成物は、たとえば畜肉加工食品、または、畜肉加工食品における畜肉を植物タンパク質に置換して得られる畜肉様加工食品に好適に用いられる。

畜肉加工食品又は畜肉様加工食品の具体例として、チキンナゲット等のナゲット類；ハンバーグ、ミートボール、ソーセージ、シュウマイ、餃子等の畜肉練り物類、肉饅頭、中華まん等の畜肉フィリング類が挙げられる。畜肉加工食品又は畜肉様加工食品は、好ましくはハンバーグ、ソーセージ、ナゲットからなる群から選択される。

[0060] 畜肉加工食品における畜肉として、具体的には、牛、豚、羊、山羊等の哺乳動物の肉；および鶏、アヒル、七面鳥、ガチョウ、鴨等の家禽類に代表される鳥類の肉からなる群から選択される少なくとも1種が挙げられる。好ましくは鶏肉、豚肉および牛肉からなる群から選択される少なくとも1種である。また、畜肉は好ましくは挽肉、すり身等のミンチ状あるいはペースト状である。

[0061] (水産加工食品)

本実施形態において得られる乳化組成物は、水産加工食品に好適に用いられる。水産加工食品の具体例として、つみれ、蒲鉾、魚肉ソーセージ、はんぺん等の水産練り製品；焼き魚、海老かつ、エビフライ、魚フライ等が挙げ

られる。水産加工食品は、好ましくは蒲鉾、つみれ、魚肉ソーセージ、はんぺん等の水産練り製品からなる群から選択される。

[0062] 水産加工食品において対象となる水産物として、具体的には、マグロ、マカリ、スケソウダラ、タチウオ、エソ、イワシ、サンマ、サバ、ウナギ、サケ、アジ、アナゴ、アンコウ、カツオ、サワラ、ニシン、ブリ、タラ、タイ、カサゴ、ミナミダラ、シロガネダラ、キントキダイ、キンメダイ、イトヨリダイ、ホッケ、ヨシキリザメ、ショモクザメ、アオザメ、アカウオ、コガネガレイ、アブラガレイ、シログチ、レンコダイ、クロカジキ、コノシロ等の魚類；ホタテ等の貝類；イカ、タコ等の頭足類等が挙げられる。また、水産物の形態は好ましくは挽肉、すり身等のミンチ状あるいはペースト状である。

[0063] 食品には、調味料、香辛料、香料、保存料、酸味料、増粘剤、ゲル化剤、酸化防止剤等や、タマネギ、ニンジン、ピーマン、キャベツ等の野菜類の成分を適宜配合してもよい。

[0064] 食品中の乳化組成物の含有量は、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する観点から、食品全体に対して好ましくは1質量%以上であり、より好ましくは1.5質量%以上、さらに好ましくは2質量%以上、さらにより好ましくは3質量%以上、よりいっそう好ましくは5質量%以上である。

また、同様の観点から、食品中の乳化組成物の含有量は、食品全体に対して好ましくは70質量%以下であり、より好ましくは50質量%以下、さらに好ましくは40質量%以下、さらにより好ましくは35質量%以下、よりいっそう好ましくは30質量%以下である。

[0065] (食品の製造方法)

食品の製造方法は、たとえば、上述の本実施形態における乳化組成物の製造方法により乳化組成物を得る工程と、得られた乳化組成物を含む材料を調製して食品を得る工程と、を含む。

食品を得る工程は、食品への殺菌効果および保存性向上の観点から、好ま

しくは加熱調理を含む。加熱調理の具体例として、オーブン等での加熱調理；マイクロ波加熱調理；スチームコンベクションオーブン等での加熱調理；薄く油をひいたフライパン、鉄板上での加熱調理；100～200℃程度の食用油脂中での油ちょうが挙げられ、同様の観点から、好ましくはオーブン等での加熱調理またはフライパンもしくは鉄板上での加熱調理である。

[0066] （食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法）

本実施形態は、上述の乳化組成物を用いることを含む、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法を提供するものである。かかる方法は、具体的には、上述の乳化組成物を食品の原材料として配合することを含む。上述の乳化組成物を用いることで、食品に卵白様の結着性や弾力性を付与することができる。さらには、食品に良好な硬さを付与すること、食品のねちゃつき感を改善すること、食品のジューシー感を向上させること等もできる。なお、本実施形態において、結着性とは、食材同士を結着させ、食品の形状を保ったり、食感を良くする性状のことを指し、弾力性とは、食品に圧を加えたときに、それを跳ね返そうとする力が生じる性状のことを指す。

[0067] 本発明は、以下の態様を含む。

1. メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含有することを特徴とする乳化組成物であって、

前記乳化素材が、タンパク質を含み、

前記澱粉素材が、以下の成分（A）および成分（B）からなる群から選ばれる1種または2種である、乳化組成物。

成分（A）：以下の条件（1）～（4）を満たす粉粒状物

（1）澱粉含量が75質量%以上

（2）アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下

（3）25℃における冷水膨潤度が5以上20以下

(4) 目開き 3.35 mm の篩の篩下かつ目開き 0.038 mm の篩の篩上の画分の含有量が 60 質量%以上 100 質量%以下

成分 (B) : 原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される 1 種または 2 種以上である澱粉素材

2. 前記乳化組成物が、食品に結着性または弾力性の少なくとも一方を付与するためのものである、1. に記載の乳化組成物。

3. 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05 以上 5 以下である、1. または 2. に記載の乳化組成物。

4. 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1 以上 40 以下である、1. ～ 3. のいずれか 1 つに記載の乳化組成物。

5. 前記澱粉素材が、成分 (A) である、1. ～ 4. のいずれか 1 つに記載の乳化組成物。

6. 1. ～ 5. のいずれか 1 つに記載の乳化組成物を含む、食品。

7. 前記食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる 1 種または 2 種以上である、6. に記載の食品。

8. メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含む乳化組成物の製造方法であって、

前記メチルセルロース、前記澱粉素材、前記食用油脂および前記乳化素材を混合して乳化物を得る工程を含み、

前記乳化素材が、タンパク質を含み、

前記澱粉素材が、以下の成分 (A) および成分 (B) からなる群から選ばれる 1 種または 2 種である、乳化組成物の製造方法。

成分 (A) : 以下の条件 (1) ～ (4) を満たす粉粒状物

(1) 澱粉含量が 75 質量%以上

(2) アミロース含量 5 質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を 3 質量%以上 45 質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下

(3) 25℃における冷水膨潤度が5以上20以下

(4) 目開き3.35mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の面分の含有量が60質量%以上100質量%以下

成分(B): 原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である澱粉素材

9. 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05以上5以下である、8.に記載の乳化組成物の製造方法。

10. 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1以上40以下である、8.または9.に記載の乳化組成物の製造方法。

11. 前記澱粉素材が、成分(A)である、8.～10.のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法。

12. 8.～11.のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法により乳化組成物を得る工程、

前記乳化組成物を含む材料を調製して食品を得る工程、

を含む、食品の製造方法。

13. 前記食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる1種または2種以上である、12.に記載の食品の製造方法。

14. 1.～5.のいずれか1つに記載の乳化組成物、または8.～11.のいずれか1つに記載の乳化組成物の製造方法により得られた乳化組成物を用いることを特徴とする、食品に結着性または弾力性の少なくとも一方を付与する方法。

実施例

[0068] 以下に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明するが、本発明の主旨はこれらに限定されるものではない。

[0069] 原材料として、主に以下のものを使用した。

1. 乳化組成物の製造原料

(メチルセルロース)

- ・メチルセルロースA：ヒートゲル極、ユニテックフーズ株式会社製（メトキシ基25～33%、溶解温度2℃以下）
- ・メチルセルロースB：ヒートゲル超、ユニテックフーズ株式会社製（メトキシ基25～33%、溶解温度10℃以下）
- ・メチルセルロースC：メトロースMCE-100TS、信越化学工業株式会社製（メトキシ基25～33%、溶解温度10℃以下）

(澱粉素材)

- ・成分(A)：製造例2で得られた粉粒状物1
- ・リン酸架橋タピオカ澱粉：アクトボディーTP-4W、株式会社Jーオイルミルズ製
- ・ α 化アセチル化架橋タピオカ澱粉：ジェルコールGT- α 、株式会社Jーオイルミルズ製
- ・アセチル化小麦澱粉：ジェルコールWA-20、株式会社Jーオイルミルズ製
- ・リン酸架橋馬鈴薯澱粉：ジェルコールKPS-200、株式会社Jーオイルミルズ製
- ・油脂加工エンドウ澱粉：未加工エンドウ澱粉（PURIS Pea Stararch PS85-B、Puris社製）にサフラワー油（サフラワーサラダ油、サミット製油株式会社製）を0.2%加えて混合した後、恒温槽（70℃）で21日間加熱し、製造したもの

(食用油脂)

- ・菜種油：AJINOMOTOさらさらキャノーラ油、株式会社Jーオイルミルズ製
- ・調味油：JーOILPRO ミートクックドオイル、株式会社Jーオイルミルズ製

(乳化素材または乳化素材を含む材料)

- ・豆乳：おいしい無調整豆乳、キッコーマン飲料株式会社製（タンパク質含

量 4. 2 質量%、脂質含量 3. 7 質量%)

・脱脂大豆粉 A : エスリポ、株式会社 J - オイルミルズ製 (タンパク質含量 38. 0 質量%、脂質含量 20. 0 質量%)

・脱脂大豆粉 B : ニッカミルキー S、株式会社 J - オイルミルズ製 (タンパク質含量 50. 0 質量%、脂質含量 1. 5 質量%)

・粉末状小麦たん白 : A - グル WP、グリコ栄養食品株式会社製 (タンパク質含量 90. 0 質量%、脂質含量 1. 0 質量%)

・エンドウたん白 : N U T R A L Y S F 85 M、ロケットジャパン株式会社製 (タンパク質含量 84. 3 質量%、脂質含量 1. 0%)

[0070] 2. その他の原料

・粒状大豆タンパク素材 A : フジニッケース 500、不二製油株式会社製

・粒状大豆タンパク素材 B : ベジテックス S H F、不二製油株式会社製

・粒状大豆タンパク素材 C : アベックス 950、不二製油株式会社製

・うまみ調味料 : 味の素、味の素株式会社製

・ビーツパウダー : ビーツパウダー、マルハ物産株式会社製

・カラメル色素 : カラメル、株式会社紅清製

・ソテーオニオン : オニオンソテー、株式会社神戸物産製

・固体脂 : ユーロメルト 20 B、株式会社 J - オイルミルズ製

・円柱状油脂 : 国際公開第 2020 / 004058 号公報に記載の油脂組成物 13 と同様の製造方法にて製造したもの

・パン粉 : ソフトパン粉、日清フーズ株式会社製

・スケソウダラすりみ : すりみの等級 KA

・粉末状大豆タンパク素材 : ニューフジプロ S E H、不二製油株式会社製

・馬鈴薯澱粉 : ジェルコール B P - 200、J - オイルミルズ社製

・だしの素 : だしの素、ヤマキ株式会社製

[0071] <澱粉素材の製造>

(製造例 1) 低分子化澱粉の製造

粉粒状物 1 の原料となる低分子化澱粉として酸処理ハイアミロースコーン

スターチを製造した。

ハイアミロースコーンスターチ（株式会社Ｊ－オイルミルズ製、HS-7、アミロース含量70質量％）を水に懸濁して35.6%（w/w）スラリーを調製し、50℃に加温した。そこへ、攪拌しながら4.25Nに調製した塩酸水溶液をスラリー質量比で1/9倍量加え反応を開始した。16時間反応後、3%NaOHで中和し、水洗、脱水、乾燥し、酸処理ハイアミロースコーンスターチを得た。

得られた酸処理ハイアミロースコーンスターチのピーク分子量を後述の方法で測定したところ、ピーク分子量は 1.2×10^4 であった。

[0072]（ピーク分子量の測定方法）

ピーク分子量の測定は、東ソー株式会社製HPLCユニットを使用しておこなった（ポンプDP-8020、RI検出器RS-8021、脱気装置SD-8022）。

（１）試料を粉碎し、JIS-Z8801-1規格の篩で、目開き0.15mm篩下の画分を回収した。この回収画分を移動相に1mg/mLとなるように懸濁し、懸濁液を100℃3分間加熱して完全に溶解した。0.45μmろ過フィルター（ADVANTEC社製、DISMIC-25HP PTFE 0.45μm）を用いてろ過を行い、ろ液を分析試料とした。

（２）以下の分析条件で分子量を測定した。

カラム：TSK gel α-M（7.8mmφ、30cm）（東ソー株式会社製）2本

流速：0.5mL/min

移動相：5mM 硝酸ナトリウム含有90%（v/v）ジメチルスルホキシド溶液 カラム温度：40℃

分析量：0.2mL

（３）検出器データを、ソフトウェア（マルチステーションGPC-8020 model 1 データ収集ver 5.70、東ソー株式会社製）にて収集し、分子量ピークを計算した。

検量線には、分子量既知のプルラン（Shodex Standard P-82、昭和電工株式会社製）を使用した。

[0073]（冷水膨潤度の測定方法）

（１）試料を、水分計（研精工業株式会社、型番MX-50）を用いて、125℃で加熱乾燥させて水分測定し、得られた水分値から乾燥物質量を算出した。

（２）この乾燥物質量換算で試料1gを25℃の水50mLに分散した状態にし、30分間25℃の恒温槽の中でゆるやかに攪拌した後、3000rpmで10分間遠心分離（遠心分離機：日立工機社製、日立卓上遠心機CT6E型；ローター：T4SS型スイングローター；アダプター：50TC×2Sアダプター）し、沈殿層と上澄層に分けた。

（３）上澄層を取り除き、沈殿層質量を測定し、これをB（g）とした。

（４）沈殿層を乾固（105℃、恒量）したときの質量をC（g）とした。

（５）BをCで割った値を冷水膨潤度とした。

[0074]（製造例2）粉粒状物1の製造

コーンスターチ79質量%、製造例1で得られた酸処理ハイアミロースコーンスターチ20質量%、および、炭酸カルシウム1質量%を十分に均一になるまで袋内で混合した。2軸エクストルーダー（幸和工業社製KEI-45）を用いて、混合物を加圧加熱処理した。処理条件は、以下の通りである。

原料供給：450g／分

加水：17質量%

バレル温度：原料入口から出口に向かって50℃、70℃および100℃

出口温度：100～110℃

スクリーンの回転数250rpm

このようにしてエクストルーダー処理により得られた加熱糊化物を110℃にて乾燥し、水分含量を10質量%に調整した。

次いで、乾燥した加熱糊化物を、卓上カッター粉碎機で粉碎した後、J1

S-Z8801-1規格の篩で篩分けした。篩分けした加熱糊化物を、所定の配合割合で混合し、表1に示す粒度分布を有する粉粒状物1を調製した。前述の方法で測定した粉粒状物1の25℃における冷水膨潤度を表1にあわせて示す。

[0075] [表1]

表1

		粉粒状物1
画分 (質量%)	3.35mm篩下、1.4mm篩上	
	1.4mm篩下、1mm篩上	
	1mm篩下、0.5mm篩上	18.0
	0.5mm篩下、0.25mm篩上	42.0
	0.25mm篩下、0.15mm篩上	15.0
	0.15mm篩下、0.075mm篩上	20.0
	0.075mm篩下、0.038mm篩上	3.7
	0.038mm篩下	1.3
	合計	100.0
	3.35mm篩下、0.038mm篩上	98.7
	0.5mm篩下、0.075mm篩上	77.0
	0.25mm篩下、0.038mm篩上	38.7
冷水膨潤度		10.5

[0076] <実施例1～8>

各実施例において、乳化組成物（水中油滴型）を作製し、評価をおこなった。

[0077] <実施例1>

表2に示す配合で、実施例1-1～1-3、比較例1の乳化組成物を以下の方法により作製し、焼成した。

（実施例1-1）

1. メチルセルロース、澱粉素材、塩をボウルに秤とり、混ぜ合わせた。
2. 上記1. に食用油脂を加え、軽く混ぜ合わせた。
3. 上記2. を氷上で冷却し豆乳を加え、ハンドミキサー（ハンドミキサーMK-H4-W、Panasonic製）で約2分ミキシングし、乳化組成物を作製した。
4. 上記3. の乳化組成物（45g）を、フライパンで表面60秒、裏面60秒焼成した。

[0078] (実施例 1-2)

1. メチルセルロース、澱粉素材、塩をボウルに秤とり、混ぜ合わせた。
2. 上記 1. を氷上で冷却し、豆乳を加え、ハンドミキサーで約 2 分ミキシングした。
3. 上記 2. に食用油脂を加え、混ぜ合わせ、乳化組成物を作製した。
4. 上記 3. の乳化組成物 (45 g) を、フライパンで表面 60 秒、裏面 60 秒焼成した。

[0079] (実施例 1-3)

1. メチルセルロースに水を加え、メチルセルロース溶液を作製した。
2. 澱粉素材、塩、食用油脂をボウルに秤とり、混ぜ合わせた。
3. 上記 2. を氷上で冷却し、豆乳を加え、ハンドミキサーで約 2 分ミキシングした。
4. 上記 3. に上記 1. のメチルセルロース溶液を加え、ゴムベラで混ぜ合わせ、乳化組成物を作製した。
5. 上記 4. の乳化組成物 (45 g) を、フライパンで表面 60 秒、裏面 60 秒焼成した。

[0080] (比較例 1)

澱粉素材を添加しない点を除き、実施例 1-1 と同様の方法で作製し、焼成した。

[0081] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態、および焼成後の状態について評価した。2 名の専門パネルが以下の基準で 5 段階評価し、平均点を評点とした。3 点以上を合格とした。評価結果を表 2 にあわせて示す。

(加熱前の状態)

- 5 点：エマルジョンになっており、ホイップクリームのように角が立つ状態
- 4 点：エマルジョンになっており、クリーム状の状態
- 3 点：均一に懸濁している状態
- 2 点：懸濁しているが、水っぽい状態
- 1 点：水と油が分離している状態

(焼成時の状態)

5点：離水がなく、形は保持されている

4点：離水がわずかにあるが、形はほとんど保持されている

3点：離水がややあるが、形はかろうじて保持されている

2点：離水が多く、形が崩れる

1点：離水が非常に多く、焼成中に形が無くなる

(焼成後の状態)

5点：弾力が強く硬さがあり、形は保持されている

4点：弾力がややあり少し柔らかいが、形はほとんど保持されている

3点：弾力がわずかにあり柔らかいが、形はかろうじて保持されている

2点：弾力がなく柔らかく、形が崩れている

1点：弾力がなく非常に柔らかく、形が無くなっている

[0082] [表2]

表 2

		実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	比較例1
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.5	1.5	1.5	1.5
	粉粒状物 1	1.5	1.5	1.5	
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0
	豆乳	40.0	40.0	10.0	40.0
	水			30.0	
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	47.4	47.4	47.4	45.9
評価	加熱前の状態	5	5	5	4
	焼成時の状態	5	4	5	3
	焼成後の状態	5	4	3	2

[0083] その結果、表2に示されるように、焼成後の弾力や硬さについて、実施例1-1の方法で作製する場合が最も良好だった。また、比較例1の澱粉素材を含まない場合は、焼成後において好ましい弾力や硬さの乳化組成物を得ることができなかった。

[0084] <実施例2>

表3に示す配合で、実施例2-1～2-5、比較例2の乳化組成物を以下の方法により作製し、焼成した。

1. メチルセルロース、澱粉素材、塩をボウルに秤とり、混ぜ合わせた。

2. 上記 1. に食用油脂を加え、軽く混ぜ合わせた。

3. 上記 2. を氷上で冷却し豆乳を加え、ハンドミキサーで約 2 分ミキシングし、乳化組成物を作製した。

4. 上記 3. の乳化組成物（45 g）を、フライパンで表面 60 秒、裏面 60 秒焼成した。

[0085] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態、および焼成後の状態について、2 名の専門パネルが実施例 1 と同様の方法により評価した。評価結果を表 3 にあわせて示す。

[0086] [表3]

表 3

		実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	比較例2
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	粉粒状物 1	1.5					
	リン酸架橋デキストリン		1.5				
	α化アセチル化架橋デキストリン			1.5			
	アセチル化小麦澱粉				1.5		
	油脂加工エンドウ澱粉					1.5	
	リン酸架橋馬鈴薯澱粉						1.5
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	豆乳	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	47.4	47.4	47.4	47.4	47.4	47.4
評価	加熱前の状態	5	5	5	5	5	3
	焼成時の状態	5	4	5	5	5	3
	焼成後の状態	5	3	4	4	3	2

[0087] その結果、表 3 に示されるように、実施例 2-1～2-5 において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。その中でも、実施例 2-1 の粉粒状物 1 を用いた乳化組成物が最も良好だった。一方で、比較例 2 の澱粉素材の原料澱粉として馬鈴薯澱粉を用いたものは、焼成後において好ましい弾力や硬さの乳化組成物を得ることができなかった。

[0088] <実施例 3>

表 4 に示す配合で、実施例 3-1～3-5 の乳化組成物を以下の方法により作製し、焼成した。

1. 水または豆乳を秤取り、氷水中で冷却した。

2. メチルセルロース、澱粉素材、塩、乳化素材をボウルに秤とり、混ぜ合

わせた。

3. 上記2. に食用油脂を加え、混ぜ合わせた。

4. 上記3. に上記1. の水または豆乳を加え、ハンドミキサーで約2分ミキシングし、乳化組成物を作製した。

5. 上記4. を15gアルミカップに秤とり、スチームコンベクションオーブン（CombiMasterPlusXS、RATIONAL社製）を用いて、200℃で5分焼成した。

6. 残った上記4. の乳化組成物をフライパンにのせ、中火で約3分焼成した。

[0089] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態（フライパン焼成時）、および焼成後の状態（オープン焼成後及びフライパン焼成後）について、2名の専門パネルが実施例1と同様の方法により評価した。評価結果を表4にあわせて示す。

[0090] [表4]

表4

		実施例3-1	実施例3-2	実施例3-3	実施例3-4	実施例3-5
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	粉粒状物1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	豆乳	40.0				
	脱脂大豆粉A		0.3			
	脱脂大豆粉B			0.3		
	粉末状小麦たん白				0.3	
	エンドウたん白					0.3
	水		40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
合計		46.4	46.7	46.7	46.7	46.7
評価	加熱前の状態	5	5	4	3	5
	焼成時の状態（フライパン焼成）	4	5	4	3	5
	焼成後の状態（フライパン焼成）	3	5	4	5	5
	焼成後の状態（オープン焼成）	3	5	4	5	5

[0091] その結果、表4に示されるように、全ての実施例において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。その中でも、実施例3-2の脱脂大豆粉A、実施例3-5のエンドウたん白を用いた場合が、焼成後の弾力や硬さについてさらに良好だった。

[0092] <実施例4>

表5に示す配合で、実施例4-1～4-6の乳化組成物を実施例3と同様の方法により作製し、焼成した。

[0093] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態（フライパン焼成時）、および焼成後の状態（オープン焼成後及びフライパン焼成後）について、2名の専門パネルが実施例1と同様の方法により評価した。評価結果を表5にあわせて示す。

[0094] [表5]

表5

		実施例4-1	実施例4-2	実施例4-3	実施例4-4	実施例4-5	実施例4-6
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0			1.0		
	メチルセルロースB		1.0			1.0	
	メチルセルロースC			1.0			1.0
	粉粒状物1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	脱脂大豆粉A	0.3	0.3	0.3			
	エンドウたん白				0.3	0.3	0.3
	水	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	46.7	46.7	46.7	46.7	46.7	46.7
評価	加熱前の状態	5	5	5	4	4	5
	焼成時の状態 (フライパン焼成)	5	5	4	5	5	4
	焼成後の状態 (フライパン焼成)	5	4	3	5	4	3
	焼成後の状態 (オープン焼成)	5	4	3	5	4	3

[0095] その結果、表5に示されるように、全ての実施例において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。その中でも、実施例4-1、4-4のメチルセルロースAを用いた場合が、焼成後の弾力や硬さについてさらに良好だった。

[0096] <実施例5>

表6に示す配合で、実施例5-1～5-5の乳化組成物を実施例3と同様の方法により作製し、焼成した。

[0097] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態（フライパン焼成時）、および焼成後の状態（オープン焼成後及びフライパン焼成後）について、2名の専門パネルが実施例1と同様の方法により評価した。また、冷凍耐性についても以下の基準で評価した。評価結果を表6にあわせて示す。

(冷凍耐性)

焼成後の乳化組成物を－３０℃の冷凍庫で１５時間冷凍後、室温で解凍し、冷凍前後で乳化組成物の状態に変化がないか（乳化組成物からの水や油の流出、および、だれやべたつきが生じていないか）確認した。状態に変化がない場合は冷凍耐性あり、状態に変化がある場合は冷凍耐性なしと判断した。

[0098] [表6]

表 6

		実施例 5-1	実施例 5-2	実施例 5-3	実施例 5-4	実施例 5-5
配合 (質量部)	メチルセルロースA	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5
	粉粒状物 1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	脱脂大豆粉A	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	46.5	46.7	47.2	47.7	48.2
評価	加熱前の状態	3	4	5	5	5
	焼成時の状態 (フライパン焼成)	4	5	5	5	4
	焼成後の状態 (フライパン焼成)	3	4	5	5	5
	焼成後の状態 (オープン焼成)	3	4	5	5	5
	冷凍耐性	あり	あり	あり	あり	あり

[0099] その結果、表 6 に示されるように、全ての実施例において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。その中でも、メチルセルロースの含有量が相対的に多い実施例 5-3～5-5 が焼成後の弾力や硬さについてより良好であり、実施例 5-5 が最も良好だった。また、全ての実施例において、冷凍耐性があることが確認できた。

[0100] <実施例 6>

表 7 に示す配合で、実施例 6-1～6-5 の乳化組成物を実施例 3 と同様の方法により作製し、焼成した。

[0101] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態（フライパン焼成時）、および焼成後の状態（オープン焼成後及びフライパン焼成後）について、2 名の専門パネルが実施例 1 と同様の方法により評価した。また、冷凍耐性について実施例 5 と同様の方法により評価した。評価結果を表 7 にあわせて示す。

[0102] [表7]

表 7

		実施例6-1	実施例6-2	実施例6-3	実施例6-4	実施例6-5
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	粉粒状物 1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	脱脂大豆粉A	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
	水	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	46.7	47.0	47.3	47.6	47.9
評価	加熱前の状態	4	4	4	4	4
	焼成時の状態 (フライパン焼成)	5	5	5	5	5
	焼成後の状態 (フライパン焼成)	4	5	5	5	5
	焼成後の状態 (オープン焼成)	4	5	5	5	5
	冷凍耐性	あり	あり	あり	あり	あり

[0103] その結果、表 7 に示されるように、全ての実施例において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。その中でも、実施例 6-4 の乳化組成物が焼成後の弾力や硬さについて最も良好であった。実施例 6-2、6-3、6-5 の乳化組成物は同程度の弾力や硬さであった。また、全ての実施例において、冷凍耐性があることが確認できた。

[0104] <実施例 7>

表 8、9 に示す配合で、実施例 7-1 ~ 7-9 の乳化組成物を実施例 3 と同様の方法により作製し、焼成した。

[0105] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態 (フライパン焼成時)、および焼成後の状態 (オープン焼成後及びフライパン焼成後) について、2 名の専門パネルが実施例 1 と同様の方法により評価した。また、実施例 7-1 ~ 7-5 については、冷凍耐性について実施例 5 と同様の方法により評価した。評価結果を表 8、9 にあわせて示す。

[0106]

[表8]

表 8

		実施例7-1	実施例7-2	実施例7-3	実施例7-4	実施例7-5
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	粉粒状物 1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	2.0	3.0	4.0	6.0	10.0
	脱脂大豆粉A	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	水	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	44.7	45.7	46.7	48.7	52.7
評価	加熱前の状態	4	4	4	4	4
	焼成時の状態 (フライパン焼成)	4	4	5	4	5
	焼成後の状態 (フライパン焼成)	3	4	4	4	5
	焼成後の状態 (オープン焼成)	3	3	4	4	5
	冷凍耐性	あり	あり	あり	あり	あり

[0107] [表9]

表 9

		実施例7-6	実施例7-7	実施例7-8	実施例7-9
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0	1.0	1.0	1.0
	粉粒状物 1	1.0	1.0	1.0	1.0
	菜種油	4.0	10.0	20.0	30.0
	脱脂大豆粉A	0.3	0.3	0.3	0.3
	水	30.0	30.0	30.0	30.0
	塩	0.4	0.4	0.4	0.4
	合計	36.7	42.7	52.7	62.7
評価	加熱前の状態	5	5	5	5
	焼成時の状態 (フライパン焼成)	5	5	5	5
	焼成後の状態 (フライパン焼成)	5	5	4	4
	焼成後の状態 (オープン焼成)	5	5	4	4
	冷凍耐性	—	—	—	—

[0108] その結果、表 8、9 に示されるように、実施例 7-1 ～ 7-9 において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。また、冷凍耐性を評価した実施例 7-1 ～ 7-5 では、全ての実施例において、冷凍耐性があることが確認できた。

[0109] <実施例 8>

表 10 に示す配合で、実施例 8-1 ～ 8-3 の乳化組成物を実施例 3 と同様の方法により作製し、焼成した。

[0110] 乳化組成物の加熱前の状態、焼成時の状態（フライパン焼成時）、および

焼成後の状態（オープン焼成後及びフライパン焼成後）について、2名の専門パネルが実施例1と同様の方法により評価した。評価結果を表10にあわせて示す。

[0111] [表10]

表10

		実施例8-1	実施例8-2	実施例8-3
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.0	1.0	1.0
	粉粒状物1	1.0	1.0	1.0
	菜種油	10.0	10.0	10.0
	脱脂大豆粉A	0.6		
	エンドウたん白		0.3	0.6
	水	30.0	30.0	30.0
	塩	0.4	0.4	0.4
	合計	43.0	42.7	43.0
評価	加熱前の状態	5	4	5
	焼成時の状態（フライパン焼成）	5	5	5
	焼成後の状態（フライパン焼成）	4	5	5
	焼成後の状態（オープン焼成）	4	5	5

[0112] その結果、表10に示されるように、全ての実施例において、加熱前、焼成時、および焼成後の状態が良好な乳化組成物を得ることができた。

[0113] <実施例9>

（乳化組成物の作製）

表11に示す配合で、調製例1の乳化組成物（水中油滴型）を作製した。作製方法は、実施例3の手順1.において追加でカラメル色素を添加する点以外は、実施例3の手順1.～4.と同様である。

[0114] [表11]

表11

		調製例1
配合 (質量部)	メチルセルロースA	2.3
	粉粒状物1	2.3
	菜種油	23.4
	脱脂大豆粉A	0.7
	水	70.1
	塩	0.9
	カラメル色素	0.2
	合計	100.0

[0115] （大豆ハンバーグの製造）

表12に示す配合で、対照例9-1、比較例9-2、実施例9-1、9-

2 の大豆ハンバーグを以下の手順で製造した。

1. 各材料をボウルに秤取り、混ぜ合わせた。
2. 上記 1. に、作製した乳化組成物（調製例 1）を加え、手でよく混ぜ合わせた。
3. 上記 2. を 50 g 秤取り、セルクルで大豆ハンバーグを成形した。
4. フライパンにのせ、中火で 3 分焼成した。

[0116] 製造した大豆ハンバーグの結着性、弾力性、ねちゃつき感について評価した。3 名の専門パネルが以下の基準で 5 段階評価し、平均点を評点とした。3 点以上を合格とした。評価結果を表 12 にあわせて示す。

（結着性）

- 5 点：結着力がかなりあり、成形性および焼成後の保形成が非常に良好
- 4 点：結着力があり、成形性および焼成後の保形成が良好
- 3 点：結着力がややあり、成形が可能で焼成後も形を保持している
- 2 点：結着力がほとんどなく、成形がやや困難であり焼成後もやや形が崩れる
- 1 点：結着力がなく、成形が困難であり、焼成後も形が崩れる

（弾力性）

- 5 点：弾力がかなりある
- 4 点：弾力がある
- 3 点：弾力がややある
- 2 点：弾力がほとんどない
- 1 点：弾力がない

（ねちゃつき感）

- 5 点：全くねちゃつきがない
- 4 点：ほとんどねちゃつきがない
- 3 点：少しねちゃつきがあるが許容範囲
- 2 点：ややねちゃつきがある
- 1 点：かなりねちゃつきがある

[0117] [表12]

表 1 2

		対照例9-1	比較例9-2	実施例9-1	実施例9-2
配合 (質量部)	粒状大豆タンパク素材A	13.8	13.8	13.8	13.8
	粒状大豆タンパク素材B	11.1	11.1	11.1	11.1
	粒状大豆タンパク素材C	7.7	7.7	7.7	7.7
	ブラックペッパー	0.1	0.1	0.1	0.1
	食塩	0.3	0.3	0.3	0.3
	グラニュー糖	0.5	0.5	0.5	0.5
	うまみ調味料	0.5	0.5	0.5	0.5
	ピーツパウダー	0.1	0.1	0.1	0.1
	カラメル色素	0.2	0.2	0.2	0.2
	ソテーオニオン	6.1	6.1	6.1	6.1
	固体脂	6.6	6.6	6.6	6.6
	円柱状油脂	3.1	3.1	3.1	3.1
	調製例1			5	10
	乾燥卵白粉	5			
	水	10			
	合計	65.0	50.0	55.0	60.0
評価	結着性	3	1	4	4
	弾力性	3	1	3	3
	ねちやつき感	4	3	3	3

[0118] その結果、表 1 2 に示されるように、実施例 9 - 1、9 - 2 では、卵白を用いた対照例 9 - 1 と少なくとも同等の結着性および弾力性を有する大豆ハンバーグを得ることができた。

[0119] <実施例 1 0>

(乳化組成物の作製)

表 1 3 に示す配合で、調製例 2 - 1 ~ 2 - 5 の乳化組成物 (水中油滴型) を作製した。作製方法は、実施例 3 の手順 1. において追加でカラメル色素を添加する点以外は、実施例 3 の手順 1. ~ 4. と同様である。

[0120]

[表13]

表 1 3

		調製例2-1	調製例2-2	調製例2-3	調製例2-4	調製例2-5
配合 (質量部)	メチルセルロースA	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	粉粒状物 1	1.2				
	リン酸架橋タピオカ澱粉		1.2			
	α 化アセチル化架橋タピオカ澱粉			1.2		
	アセチル化小麦澱粉				1.2	
	油脂加工エンドウ澱粉					1.2
	菜種油	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
	豆乳	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
	塩	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	カラメル色素	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	合計	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6

[0121] (大豆ハンバーグの製造)

表 1 4 に示す配合で、実施例 1 0 - 1 ~ 1 0 - 5 の大豆ハンバーグを以下の手順で製造した。

1. 各材料をボウルに秤取り、混ぜ合わせた。
2. 上記 1. に、作製した乳化組成物を加え、手でよく混ぜ合わせた。
3. 上記 2. を 5 0 g 秤取り、セルクルで大豆ハンバーグを成形した。
4. 上記 3. を - 2 0 °C の冷凍庫で 1 5 時間冷凍保存した。
5. 冷凍のままフライパンにのせ、中火で 7 分焼成した。

[0122] 製造した大豆ハンバーグの結着性、弾力性、ねちゃつき感について、評価した。結着性、弾力性については、2 名の専門パネルが、ねちゃつき感については、4 名の専門パネルが実施例 9 と同様の評価基準で評価し、平均点を評点とした。3 点以上を合格とした。評価結果を表 1 4 にあわせて示す。表 1 4 における「-」とは、未評価であることを示す。

[0123]

[表14]

表 1 4

		実施例10-1	実施例10-2	実施例10-3	実施例10-4	実施例10-5
配合 (質量部)	粒状大豆タンパク素材A	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6
	粒状大豆タンパク素材B	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
	粒状大豆タンパク素材C	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	ブラックペッパー	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	食塩	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	グラニュー糖	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	うまみ調味料	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	ピーツパウダー	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	カラメル色素	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	ソテーオニオン	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
	固体脂	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
	円柱状油脂	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
	調製例2-1	41.6				
	調製例2-2		41.6			
	調製例2-3			41.6		
	調製例2-4				41.6	
	調製例2-5					41.6
	合計	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
評価	結着性	5	5	5	5	5
	弾力性	4	4	4	4	4
	ねちゃつき感	5.0	4.3	－	3.0	4.5

[0124] その結果、表 1 4 に示されるように、何れの実施例においても、結着性および弾力性が良好な大豆ハンバーグを得ることができた。また、大豆ハンバーグを食した際のねちゃつき感については、実施例 1 0－1 の粉粒状物 1 の乳化組成物を用いた場合が最も良好であり、次いで実施例 1 0－5、すなわち澱粉素材の原料澱粉がエンドウ澱粉である乳化組成物を用いた場合が良好だった。

[0125] <実施例 1 1>

(乳化組成物の作製)

表 1 5 に示す配合で、調製例 3 の乳化組成物（水中油滴型）を作製した。作製方法は、実施例 3 の手順 1. において追加でカラメル色素を添加する点以外は、実施例 3 の手順 1. ～4. と同様である。

[0126]

[表15]

表 1 5

		調製例3
配合 (質量部)	メチルセルロースA	2.2
	粉粒状物 1	1.2
	豆乳	30.0
	調味油	4.8
	塩	0.5
	カラメル色素	0.1
	合計	38.8

[0127] (大豆ハンバーグの製造)

表 1 6 に示す配合で、実施例 1 1 - 1 ~ 1 1 - 5 の大豆ハンバーグを製造した。大豆ハンバーグの成形までは実施例 1 0 と同様の手順で製造した。成形後は、表 1 6 に示す通り、各実施例において、成形後の焼成有無、保存状態、焼成前の解凍有無について条件を変えて製造した。その後、フライパンを用いて中火で 7 分焼成した。なお、冷凍保存の場合は、- 2 0 °C の冷凍庫で 9 6 時間保存し、冷蔵保存の場合は、6 °C 冷蔵庫で 9 6 時間保存した。

[0128] 製造した大豆ハンバーグの結着性、弾力性、焼成歩留まり、冷凍耐性について評価した。結着性、弾力性については、2 名の専門パネルが実施例 9 と同様の方法により評価した。焼成歩留まり、冷凍耐性については、以下の方法により評価した。評価結果を表 1 6 にあわせて示す。

(焼成歩留まり)

焼成前のハンバーグの質量と焼成後のハンバーグの質量とを測定して、焼成歩留まり (%) を求めた。具体的には下記の式を用いて、焼成歩留まりを算出した。

$$\text{焼成歩留まり (\%)} = (\text{焼成後の質量 (g)} / \text{焼成前の質量 (g)}) \times 100$$

(冷凍耐性)

冷凍保存をおこなった例については、冷凍前後でハンバーグの状態に変化がないか確認した。状態に変化がない場合は冷凍耐性あり、状態に変化がある場合は冷凍耐性なしと判断した。

[0129]

[表16]

表 1 6

		実施例11-1	実施例11-2	実施例11-3	実施例11-4	実施例11-5
配合 (質量部)	粒状大豆タンパク素材A	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6
	粒状大豆タンパク素材B	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
	粒状大豆タンパク素材C	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	ブラックペッパー	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	食塩	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	グラニュー糖	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	うまみ調味料	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	ピーツパウダー	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	カラメル色素	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	ソテーオニオン	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
	固体脂	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	円柱状油脂	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	調製例3	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8
	合計	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
条件	成形後の焼成有無	—	焼成なし	焼成あり	焼成なし	焼成あり
	保存状態	冷蔵	冷凍	冷凍	冷凍	冷凍
	焼成前の解凍有無	—	解凍あり	解凍あり	解凍なし (冷凍状態で焼成)	解凍なし (冷凍状態で焼成)
評価	結着性	5	5	5	5	5
	弾力性	4	4	4	4	4
	焼成歩留まり	83.6%	83.4%	74.8%	82.0%	78.4%
	冷凍耐性	—	あり	あり	あり	あり

[0130] その結果、表 1 6 に示されるように、何れの実施例においても、結着性及び弾力性が良好で、冷凍耐性のある大豆ハンバーグを得ることができた。また、焼成歩留まりについては、実施例 1 1－3、1 1－5 では焼成を 2 回行っているため他の実施例に比べて低いものの、乳化組成物を用いることによる焼成歩留まりへの実用上の影響はないと考えられた。

[0131] <実施例 1 2>

(乳化組成物の作製)

表 1 7 に示す配合で、調製例 4－1～4－3 の乳化組成物（水中油滴型）を作製した。作製方法は、実施例 3 の手順 1. ～4. と同様である。

[0132]

[表17]

表 1 7

		調製例4-1	調製例4-2	調製例4-3
配合 (質量部)	メチルセルロースA	0.5	0.5	0.5
	粉粒状物 1	0.5	0.5	0.5
	リン酸架橋タピオカ澱粉		0.5	
	油脂加工エンドウ澱粉			0.5
	菜種油	5.0	5.0	5.0
	脱脂大豆粉A	0.2	0.2	0.2
	水	15.0	15.0	15.0
	塩	0.2	0.2	0.2
	合計	21.4	21.9	21.9

[0133] (大豆ハンバーグの製造)

表 1 8 に示す配合で、対照例 1 2 - 1、比較例 1 2 - 2、実施例 1 2 - 1 ~ 1 2 - 3 の大豆ハンバーグを製造した。大豆ハンバーグの成形までは実施例 9 と同様の手順で製造し、その後 2 0 0℃のオーブンで 8 分間焼成した。

[0134] 製造した大豆ハンバーグの成形性、結着性、ねちゃつき感について評価した。成形性については、1 名の専門パネルが以下の基準で 5 段階評価し、3 点以上を合格とした。結着性、ねちゃつき感については、3 名の専門パネルが以下の基準で 5 段階評価し、平均点を評点とした。2 点以上を合格とした。評価結果を表 1 8 にあわせて示す。

(成形性)

- 5 点：対照例 1 2 - 1 より成形性良好
- 4 点：対照例 1 2 - 1 より成形性やや良い
- 3 点：対照例 1 2 - 1 と同等の成形性
- 2 点：対照例 1 2 - 1 よりやや成形性悪い
- 1 点：対照例 1 2 - 1 と比較して成形性困難

(結着性)

- 5 点：対照例 1 2 - 1 よりかなり結着力がある
- 4 点：対照例 1 2 - 1 よりやや結着力がある
- 3 点：対照例 1 2 - 1 と同等の結着力がある
- 2 点：対照例 1 2 - 1 よりやや結着力がない
- 1 点：対照例 1 2 - 1 より結着力がない

(ねちゃつき感)

5点：対照例12-1よりねちゃつきが無く、ほぐれが良い

4点：対照例12-1よりややねちゃつきが抑えられ、ほぐれが良い

3点：対照例12-1と同等のねちゃつきがある

2点：対照例12-1よりややねちゃつきが強いが、許容範囲

1点：対照例12-1よりねちゃつきがかなり強い

[0135] [表18]

表18

		対照例12-1	比較例12-2	実施例12-1	実施例12-2	実施例12-3
配合 (質量部)	粒状大豆タンパク素材A	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
	粒状大豆タンパク素材B	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
	粒状大豆タンパク素材C	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
	ブラックペッパー	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	食塩	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	グラニュー糖	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	うまみ調味料	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	ピーツパウダー	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	カラメル色素	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	ソテーオニオン	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	固体脂	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	円柱状油脂	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
	菜種油	5.0	5.0			
	水	15.0	15.0			
	乾燥卵白粉	3.0				
	調整例4-1			21.4		
	調整例4-2				21.9	
	調整例4-3					21.9
	合計	103.0	100.0	101.4	101.9	101.9
評価	成形性	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
	結着性	3.0	1.0	2.5	2.8	3.3
	ねちゃつき感	3.0	2.7	3.0	3.0	3.0

[0136] その結果、表18に示されるように、実施例12-1～12-3では、卵白を用いた対照例12-1とほぼ同等の結着性を有する大豆ハンバーグを得ることができた。また、大豆ハンバーグの成形性や、大豆ハンバーグを食した際のねちゃつき感についても、対照例12-1と少なくとも同等の良好な結果であった。

[0137] <実施例13>

本実施例では、作製した乳化組成物を用いてハンバーグの製造および評価をおこなった。

(乳化組成物の作製)

実施例 7-7 と同様の組成の乳化組成物を同様の方法により作製した。

[0138] (ハンバーグの製造)

表 19 に示す配合で、対照例 13-1、比較例 13-2、実施例 13 のハンバーグを以下の手順で製造した。

1. 各材料をボウルに秤取り、混ぜ合わせた。
2. 上記 1. を 50 g 秤取り、セルクルでハンバーグを成形した。
3. フライパンで表面に焼き目がつく程度に強火で片面 1 分ずつ焼き、トレーにのせ、200℃のオーブンで 7 分焼成した。

[0139] 製造したハンバーグの結着性、弾力性、ジューシー感、焼成歩留まりについて評価した。結着性については、2 名の専門パネルが、対照を対照例 13-1 に代えたことを除き実施例 12 と同様の基準により評価し、平均点を評点とした。弾力性、ジューシー感については、3 名の専門パネルが以下の基準で 5 段階評価し、平均点を評点とした。各評価項目につき、2 点以上を合格とした。焼成歩留まりについては、実施例 11 と同様の基準により評価した。評価結果を表 19 にあわせて示す。

(弾力性)

- 5 点：対照例 13-1 より弾力が強い
- 4 点：対照例 13-1 よりやや弾力が強い
- 3 点：対照例 13-1 と同等の弾力がある
- 2 点：対照例 13-1 よりやや弾力がない
- 1 点：対照例 13-1 より弾力がない

(ジューシー感)

- 5 点：対照例 13-1 よりジューシー感がある
- 4 点：対照例 13-1 よりややジューシー感がある
- 3 点：対照例 13-1 と同等のジューシー感がある

2点：対照例13-1よりややパサついている

1点：対照例13-1よりかなりパサついている

[0140] [表19]

表 1 9

		対照例13-1	比較例13-2	実施例13
配合 (質量部)	牛挽肉	60.0	65.2	60.0
	豚挽肉	60.0	65.2	60.0
	タマネギ	30.0	32.6	30.0
	パン粉	20.0	21.7	20.0
	食塩	1.8	2.0	1.8
	胡椒	0.2	0.2	0.2
	うまみ調味料	0.8	0.9	0.8
	牛乳	11.2	12.2	11.2
	卵液	16.0		
	実施例7-7			16.0
合計		200.0	200.0	200.0
評価	結着性	3	3	3
	弾力性	3	2	3
	ジューシー感	3	1	3
	焼成歩留まり	84.3%	75.7%	89.6%

[0141] その結果、表19に示されるように、実施例13では、卵白を用いた対照例13-1と同等の結着性、弾力性、ジューシー感を有するハンバーグを得ることができた。また、焼成歩留まりについて、実施例13が最も良好だった。

[0142] <実施例14>

本実施例では、作製した乳化組成物を用いてかまぼこの製造および評価をおこなった。

(乳化組成物の作製)

実施例7-7と同様の組成の乳化組成物を同様の方法により作製した。

[0143] (かまぼこの製造)

表20に示す配合で、対照例14-1、比較例14-2および14-3、実施例14のかまぼこを以下の手順で製造した。

1. 冷凍のスケソウダラすりみをカットし、フードプロセッサー（フードプロセッサー、クイジナート社製）で細かく粉砕した。
2. 上記1. に食塩を加え、混合した。
3. 上記2. に1/3量の氷を加え、混合した。

4. 上記3. に食塩以外の材料および1 / 3量の氷を加え、混合した。
5. 上記4. に残りの1 / 3量の氷を加え、混合した。
6. 上記5. をチャック付きビニール袋に入れ、真空包装機（ホットテンプレート、ニチワ電機株式会社製）で脱気した。
7. 上記6. をビニールケーシングに充填後、30℃で90分坐り処理を行った。
8. 上記7. を85℃で20分、湯煎加熱した。
9. 上記8. を氷水に投入し、10分冷却した。

[0144] 製造したかまぼこの結着性、硬さ、弾力性、歯切れについて評価した。硬さ、弾力性については、官能評価に加え、テクスチャーアナライザーでの測定も行った。結着性については、1名の専門パネルが、対照を対照例14-1に代えたことを除き実施例12と同様の基準により評価し、平均点を評点とした。硬さ、弾力性、歯切れについては、3名の専門パネルが以下の基準で5段階評価し、平均点を評点とした。各評価項目につき、3点以上を合格とした。テクスチャーアナライザーの測定では、破断強度（g）について、以下の方法で測定した。評価結果を表20にあわせて示す。

[0145] （硬さ）

- 5点：対照例14-1より硬い
 - 4点：対照例14-1よりやや硬い
 - 3点：対照例14-1と同等の硬さがある
 - 2点：対照例14-1よりやや柔らかい
 - 1点：対照例14-1よりとてもやわらかい
- （弾力性、歯切れ）
- 5点：対照例14-1より弾力が強く、歯切れも良い
 - 4点：対照例14-1よりやや弾力が強く、歯切れも良い
 - 3点：対照例14-1と同等の弾力、歯切れがある
 - 2点：対照例14-1よりやや弾力がなく、歯切れもやや悪い
 - 1点：対照例14-1より弾力がなく、歯切れも悪い

[0146] (テクスチャーアナライザーでの測定)

ケーシングに充填されたかまぼこからケーシングを剥ぎ取り、直径30mm円柱状のかまぼこを厚さ25mmにカットしたものを測定試料とした。カット面を上下とした試料を試料台に置き、直径5mmボール状のプローブを装着したテクスチャーアナライザー (TA-XT Plus、Stable Micro Systems社製) で、圧縮速度1mm/sec、室温 (約20℃) で試料上面から中心部を15mm貫通させ、プローブがかまぼこを突破する力 (破断強度 (g)) を測定した。なお、破断強度は硬さを示す指標である。

[0147] [表20]

表20

		対照例14-1	比較例14-2	比較例14-3	実施例14
配合 (質量部)	スケウダラすりみ	138.0	138.0	138.0	138.0
	馬鈴薯澱粉	10.2	10.2	10.2	10.2
	砂糖	6.3	6.3	6.3	6.3
	粉末状大豆タンパク素材	6.3	6.3	6.3	6.3
	食塩	4.5	4.5	4.5	4.5
	菜種油	3.0	3.0	3.0	3.0
	酒	3.0	3.0	3.0	3.0
	だしの素	0.8	0.8	0.8	0.8
	うま味調味料	3.0	3.0	3.0	3.0
	炭酸カルシウム	0.2	0.2	0.2	0.2
	貝カルシウム	0.2	0.2	0.2	0.2
	氷	114.0	114.0	114.0	114.0
	乾燥卵白粉	1.5			
	実施例7-7				6.0
	メチルセルロースA			0.2	
	粉粒状物1			0.2	
	菜種油			2.5	
	脱脂大豆粉A			0.1	
	塩			0.1	
	水	9.0	9.0	7.4	
	合計	299.9	298.4	299.9	295.4
評価	結着性	3.0	3.0	3.0	3.0
	硬さ	3.0	2.0	2.4	3.6
	弾力性、歯切れ	3.0	1.8	2.0	3.0
	破断強度(g)	297.80	266.44	264.18	326.80

[0148] その結果、表 20 に示されるように、実施例 14 では、卵白を用いた対照例 14-1 と同等以上の結着性、硬さ、弾力性、歯切れを有するかまぼこを得ることができた。一方、乳化組成物の原料をそのまま添加し、乳化組成物を予め調製しなかった比較例 14-3 では、実施例 14 と比較し、硬さ、弾力性、歯切れが良好でなかった。

[0149] この出願は、2021 年 2 月 26 日に出願された日本出願特願 2021-029972 号および 2021 年 3 月 26 日に出願された日本出願特願 2021-053331 号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含有する乳化組成物であって、
- 前記乳化素材が、タンパク質を含み、
- 前記澱粉素材が、以下の成分（A）および成分（B）からなる群から選ばれる1種または2種である、乳化組成物。
- 成分（A）：以下の条件（1）～（4）を満たす粉粒状物
- （1）澱粉含量が75質量%以上
- （2）アミロース含量5質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を3質量%以上45質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下
- （3）25℃における冷水膨潤度が5以上20以下
- （4）目開き3.35mmの篩の篩下かつ目開き0.038mmの篩の篩上の画分の含有量が60質量%以上100質量%以下
- 成分（B）：原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される1種または2種以上である澱粉素材
- [請求項2] 当該乳化組成物が卵白代替機能を有するものである、請求項1に記載の乳化組成物。
- [請求項3] 当該乳化組成物が、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与するためのものである、請求項1または2に記載の乳化組成物。
- [請求項4] 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05以上5以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の乳化組成物。
- [請求項5] 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1以上40以下である、請求項1～4のいずれか1項に記載の乳化組成物。
- [請求項6] 前記澱粉素材が、前記成分（A）である、請求項1～5のいずれか

1 項に記載の乳化組成物。

- [請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の乳化組成物を含む、食品。
- [請求項8] 当該食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる 1 種である、請求項 7 に記載の食品。
- [請求項9] メチルセルロース、澱粉素材、食用油脂および乳化素材を含む乳化組成物の製造方法であって、
前記メチルセルロース、前記澱粉素材、前記食用油脂および前記乳化素材を混合して乳化物を得る工程を含み、
前記乳化素材が、タンパク質を含み、
前記澱粉素材が、以下の成分（A）および成分（B）からなる群から選ばれる 1 種または 2 種である、乳化組成物の製造方法。
成分（A）：以下の条件（1）～（4）を満たす粉粒状物
（1）澱粉含量が 75 質量%以上
（2）アミロース含量 5 質量%以上である澱粉の低分子化澱粉を 3 質量%以上 45 質量%以下含み、前記低分子化澱粉のピーク分子量が 3×10^3 以上 5×10^4 以下
（3）25℃における冷水膨潤度が 5 以上 20 以下
（4）目開き 3.35 mm の篩の篩下かつ目開き 0.038 mm の篩の篩上の画分の含有量が 60 質量%以上 100 質量%以下
成分（B）：原料澱粉がとうもろこし澱粉、タピオカ澱粉、小麦澱粉、およびエンドウ澱粉からなる群から選択される 1 種または 2 種以上である澱粉素材
- [請求項10] 前記澱粉素材の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、0.05 以上 5 以下である、請求項 9 に記載の乳化組成物の製造方法。
- [請求項11] 前記食用油脂の含有量が、前記メチルセルロースに対する質量比で、1 以上 40 以下である、請求項 9 または 10 に記載の乳化組成物の製造方法。

- [請求項12] 前記澱粉素材が、前記成分（A）である、請求項9～11のいずれか1項に記載の乳化組成物の製造方法。
- [請求項13] 請求項9～12のいずれか1項に記載の乳化組成物の製造方法により乳化組成物を得る工程、および
前記乳化組成物を含む材料を調製して食品を得る工程、
を含む、食品の製造方法。
- [請求項14] 前記食品が、畜肉加工食品、畜肉様加工食品、および水産加工食品からなる群から選ばれる1種である、請求項13に記載の食品の製造方法。
- [請求項15] 請求項1～6のいずれか1項に記載の乳化組成物、または請求項9～12のいずれか1項に記載の乳化組成物の製造方法により得られた乳化組成物を用いることを含む、食品に結着性および弾力性の少なくとも一方を付与する方法。